GPP 3. Analyse et prévention des risques liés aux manutentions

Ce document a été rédigé par un groupe de travail constitué d'ingénieurs de Péchiney, des services de prévention des Caisses régionales d'assurance maladie et de l'INRS, sous la coordination de P. Gros et J.M. Petit

La mise en œuvre des moyens de manutention nécessite l'activation de fonctions répertoriées dans ce guide, chacune d'elles étant assurée par un certain nombre de moyens de manutention dont le choix dépend des produits et fonctions considérés. Des anomalies de fonctionnement ou des défaillances de ces moyens peuvent engendrer des risques lors de leur mise en œuvre.

Cette note contient les informations de base, notamment un inventaire des risques par fonction, moyen de manutention et produit, nécessaire à la mise en place d'une démarche de prévention participative, spécifique et évolutive des risques liés aux manutentions.

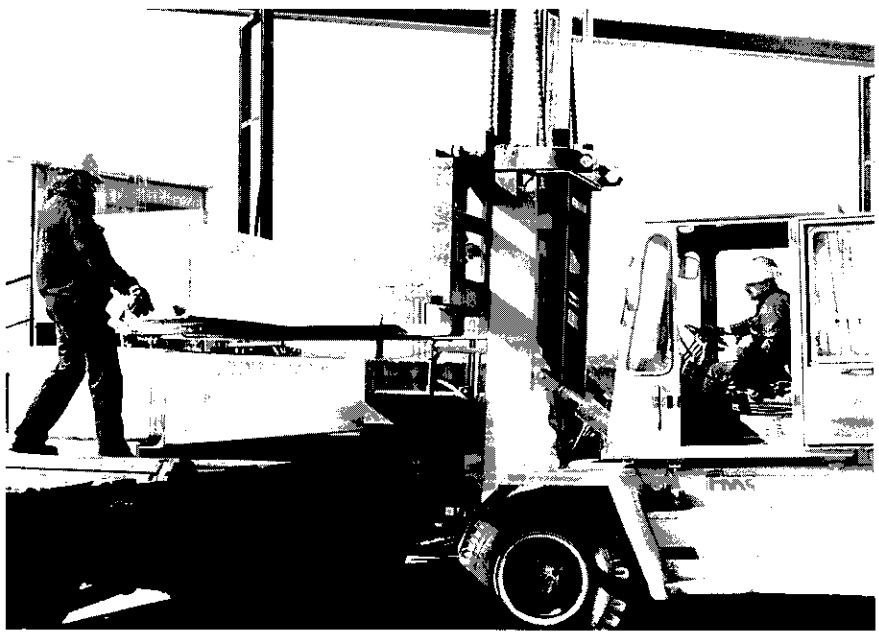
Aluminium / Fonderie / Manutention / Analyse de risques / Mesure de prévention

Practical guide to prevention. Aluminium smelting plants GPP 3. Analysis and prevention of risks linked to handling

The use of handling equipment involves activating the functions listed in this guide. The equipment and methods used depend on the type of product and of handling function. Equipment malfunctions of breakdowns can generate risks.

The guide provides basic information, including an inventory of risks for each type of function, handling equipment and product, useful in implementing specific and evolutive participative approaches to risk prevention in handling operations.

Aluminium / Smelting plant / Handling / Risk analysis / Preventive measures



Les flux de produits et les accessoires de manutention (photo Péchiney)

Cinquante pour cent des accidents dans les fonderies d'aluminium sont des accidents de manutention ; ce chiffre justifie qu'on consacre le temps nécessaire à la mise en œuvre d'une méthode structurée.

Ce guide propose et développe cette méthode d'analyse et de prévention des risques liés aux manutentions spécifiques des fonderies d'élaboration de l'aluminium. Les risques liés aux opérations de contrôle et d'entretien des accessoires de manutention sont traités dans le GPP 5 « Analyse et prévention des risques liés aux bâtiments ».

Les chefs d'établissements concernés peuvent transposer ce guide méthodologique GPP 3 aux fonderies de moulages de l'aluminium, avec l'aide des services de prévention des CRAM.

Les matériels de manutention doivent être conformes aux dispositions de la réglementation et aux exigences des normes en vigueur, complétées par des exigences de conception spécifiques visant à les adapter aux opérations de manutention dans les fonderies.

Le choix, l'utilisation et l'implantation des matériels de manutention dépendent des caractéristiques techniques des options de production (métal et produits fabriqués), de l'implantation des bâtiments de fonderie, de l'implantation des équipements de production et de l'analyse des risques auxquels sont exposés les opérateurs chargés de la manutention dans la mise en œuvre des fonctions de la fonderie : préparation des charges, chargement des fours d'élaboration, traitement du métal liquide et coulée/solidification, parachèvement, stockage intermédiaire et stockage des produits finis, expédition.

Les principes à retenir pour la conception des moyens de manutention sont essentiellement :

– l'adaptation des matériels de manutention aux caractéristiques des équipements de production,

– l'adaptation des accessoires aux types de produits à manutentionner.

Les principes à mettre en œuvre dans les opérations de manutention consistent à :

– implanter les zones de manutention et définir les plans de circulation pour que les trajectoires des engins interfèrent le moins possible avec les zones de présence des opérateurs au sol et avec les risques de projections éventuelles de métal liquide et permettent une évolution facile des engins ;

– assurer la formation des opérateurs aux procédures de manutentions et leur qualification à la conduite des engins de manutention, en prenant en compte les risques inhérents à la coactivité ;

– assurer l'information des agents des entreprises extérieures sur les risques liés aux opérations de manutention.

Les préconisations qui figurent dans ce guide doivent nécessairement être accompagnées, pour espérer conserver leur efficacité, d'une formation à la prévention.

Cette formation est destinée à développer chez les intervenants leur aptitude à analyser et prévenir les risques de manutention par la connaissance et la mise en œuvre des informations relatives :

– à la conduite des engins de manutention en général ;

– aux aspects spécifiques de la conduite des engins dans les fonderies, en raison notamment de la coactivité ;

– à l'information qu'ils ont à transmettre aux salariés des entreprises extérieures sur les risques et la prévention des risques liés aux opérations de manutention en fonderie.

1. TERMINOLOGIE

La terminologie utilisée dans les fonderies d'aluminium peut varier d'un site à l'autre. Ce chapitre propose et définit une terminologie commune applicable à l'ensemble des fonderies (cf. encadré).

1.1. Définitions

On entend par ***manutention manuelle*** toute intervention faite à la main au cours d'une phase de manutention mécanisée, dès lors que cette intervention manuelle sur le produit s'avère nécessaire (guidage du produit, mise en place d'une cale...). Son étude fait l'objet d'une fiche générale.

Soulignons que les consignes de travail et les modes opératoires doivent limiter au maximum les manutentions manuelles.

L'ergonomie peut aider à maîtriser les risques lors de la manutention manuelle. Elle suppose une approche multidisciplinaire qui peut être mise en œuvre par les personnes qui possèdent des connaissances sur la situation de travail sur l'homme et sur l'activité industrielle.

Encore faut-il que ces différents acteurs analysent la situation réelle de travail avant de la modifier (cf. ED 774).

On désigne par ***accident de manutention,*** tout accident survenu à l'occasion d'opérations de fabrication ou de maintenance intégrée nécessitant la mise en œuvre d'appareils et accessoires conçus pour la manutention :

– du métal liquide,

– du métal solide, quelle que soit sa forme,

– des matières consommables nécessaires aux opérations de fonderie,

– des sous-produits,

– des pièces et dispositifs nécessaires à la réalisation de l'ensemble des opérations effectuées dans une fonderie.

1.2. Procédés de fonderie

Ce guide se limite à l'étude des problèmes de manutention dans les fonderies. Les procédés se différencient par la nature des installations de refroidissement du métal liquide :

– coulée continue verticale de plaques, billettes et tés,

– coulée continue horizontale de barres et billettes,

– coulée continue directe de bandes de laminage,

– coulée continue sur roue de lingots, fils et bandes,

– coulée sur chaîne de lingots,

– coulée de grains et fabrication de poudre,

– coulée de moulage par injection, coquilles ou sable.

Ce guide s'applique également aux équipements communs à toutes les fonderies. Il ne prend en compte que les produits issus des coulées continues verticales et des chaînes à lingots. Il est possible de le transposer, avec l'aide des services prévention des CRAM, si nécessaire, au cas des autres produits.

2. STATISTIQUES D'ACCIDENTS ET CAS CONCRETS

L'examen des accidents, quelles que soient leur gravité ou leur importance, survenus dans les sites où de l'aluminium est élaboré, fait apparaître que 20 % d'entre eux se produisent en fon-

Glossaire des termes techniques

A	alliage-mère	alliage d'aluminium contenant un ou plusieurs éléments d'addition à forte teneur, utilisé pour la mise au titre des produits de fonderie
	accessoire	tout élément (chaîne, élingue, cé, etc.) adaptable sur un appareil de manutention et permettant la manipulation des produits
	apparaux	ancienne dénomination de ce que l'on désigne maintenant par « accessoire »
B	bac	terme générique désignant tout contenant
	bande	ébauche de quelques millimètres d'épaisseur destinée au laminage à froid
	barre	produit en alliage spécial de forte section et de grande longueur obtenu par coulée continue horizontale destiné à la réalisation de conducteurs électriques de forte section
	basculeur	dispositif mécanique permettant de vider une benne ou une poche
	benne	récipient métallique rectangulaire sans couvercle avec ou sans oreilles pour le transport de produits solides
	big bag	conteneur souple pour la manipulation de produits pulvérulents
	billette	produit de fonderie massif cylindrique de quelques mètres de longueur. Elle peut être brute ou éboutée (tête et pied de billette)
	bloom	produit de fonderie de forme cylindrique en aluminium raffiné
	bobine de fil	fil enroulé (à spires régulières) trancanné
	bobine de tôle	tôle enroulée
	bobinot	déchet de tôle enroulée
	bol	récipient métallique en forme de bol ou métal de récupération solidifié dans un bol voir également sow
	botte	fil enroulé non trancanné
	brassage	opération consistant à remuer le métal liquide
C	caisson	*voir benne*
	CCV	coulée semi-continue verticale (cf. GPP2)
	cé	accessoire en forme de c adaptable sur un pont pour la manutention des bobines ou des palettes
	cerclage	opération consistant à lier plusieurs produits de fonderie pour les rendre stables
	chaîne	accessoire de manutention
	charge	ensemble des constituants qui sont introduits dans un four
	chargement	opération consistant à introduire les constituants de la charge dans le four
	chargeuse	machine ou engin de chargement
	chariot	engin autonome servant à déplacer des charges
	chenal répartiteur	chenal d'amenée du métal au-dessus des lingotières
	chute de plaque	morceau de plaque résultant d'un sciage. Il peut s'agir d'un éboutage (tête ou pied de plaque)
	chute de rive	petit morceau de métal résultant du débitage des bords de tôle
	conditionnement	benne - trémie portable - palette - big bag
	coquillette	métal solidifié involontairement en dehors d'un outil de coulée
	coulure	métal solidifié involontairement en dehors d'un récipient métallique
	crasse	sous-produit résultant de l'écrémage ou du décrassage (également appelé écume)
D	décrassage	opération consistant à enlever les crasses collées aux parois des fours
	démoulage	extraction des produits de fonderie hors du puits de coulée
E	ébauche de fil	partie du fil éliminée avant laminage
	éboutage	sciage d'une ou des deux extrémités d'un produit de fonderie
	écarteur	pince à bobine
	écrémage	opération consistant à retirer du four les crasses surnageant sur le métal liquide
	écume	cf. crasse
	égoutture	cf. coquillette
	élaboration	ensemble des opérations effectuées sur le métal liquide
	élingue	accessoire de manutention
	épandage	opération consistant à étaler les crasses sur une aire spécifiée pour faciliter leur refroidissement
	éperon	accessoire monté à la place des fourches d'un chariot pour la manutention des bobines
F	fagot	ensemble de profilés (de récupération) cerclés en forme de fagot
	fardeau	billettes cerclées
	flux	produit de traitement généralement pulvérulent ajouté au métal liquide
G	goulotte	chenal d'amenée du métal liquide
L	lingot	produit solide empilable de formes diverses destiné à être refondu
	lopin	morceau de billette
M	mode opératoire	description des actes physiques à effectuer pour réaliser une opération sur ou à l'aide d'une machine
P	palonnier	dispositif supportant plusieurs points d'accrochage destiné à la manutention de produits longs disposés horizontalement
	paquet	cf. fardeau
	pied	partie du produit coulée en premier dans la CCV
	pied de bain	faible quantité de métal liquide laissée dans un four à la fin d'un transvasement ou d'une coulée
	pince	accessoire dont la fonction de manutention est assurée par serrage entre mors ou pointe
	piquage	opération consistant à détacher les bourrelets de crasses des parois du four
	plaque	produit de fonderie massif de section rectangulaire et de quelques mètres de longueur. Elle peut être brute ou éboutée (tête et pied de plaque)
	poche	récipient métallique de transport de métal liquide avec ou sans couvercle
	poteyage	dépôt d'un film réfractaire par pulvérisation de liquide pour obtenir un écran protecteur (cf. GPP4)
	pousseur	accessoire d'une chargeuse permettant d'introduire des produits massifs dans un four (pouvant être combiné avec un rotateur)
	préparation (des charges)	opération consistant à sélectionner, peser et regrouper tous les constituants de la charge
	procédure	ensemble des règles écrites fixant les moyens à mettre en œuvre pour atteindre un objectif
R	racle	accessoire métallique à très long manche pour l'écrémage ou le décrassage
	riblon	déchet de fil
	rotateur	accessoire d'engin permettant de retourner les produits transportés (pouvant être combiné avec un pousseur)
S	sow	lingot de récupération de forme facilitant la manutention par un chariot à fourches
T	té	lingot particulier dont la section est en forme de T
	tête	partie du produit coulée en fin dans la CCV
	trémie portable (en anglais flow-bin)	petite capacité transportable vidangeable par gravité

derie. Près de la moitié sont des accidents de manutention ou liés à une présence humaine pendant les opérations de manutention.

Deux catégories d'accidents de manutention apparaissent dans les fonderies d'aluminium :

– ceux, très nombreux, qui ne sont pas spécifiques, mais dont les conséquences peuvent être aggravées par les conditions d'environnement ;

– ceux plus rares, mais souvent plus graves, qui sont liés à des opérations de manutention spécifiques des fonderies.

Il importe de prendre en considération les deux catégories pour prévenir les accidents de manutention dans les fonderies.

2.1. Répartition des accidents (tableaux I et II)

Le tableau I donne les répartitions détaillées en pourcentage de 500 cas d'accidents du travail ou d'incidents de manutention, survenus dans des fonderies d'élaboration, classés par rubriques.

Le tableau II donne la répartition des accidents de manutention dans les fonderies de moulage. Les éléments statistiques en sont moins détaillés. Toutefois, à titre indicatif, pour la transposition de ce guide à ce type de fonderie, on peut prendre en compte les données.

2.2. Cas concrets d'accidents ou incidents

Dans ce paragraphe, nous présentons une sélection de cas concrets d'accidents ou d'incidents de manutention dans les fonderies d'aluminium afin de sensibiliser les personnels de fonderie aux risques encourus lors des opérations de manutention spécifiques ou non spécifiques effectuées aux divers postes de travail. L'examen de ces cas concrets a été utile à l'établissement des tableaux d'analyse de risque.

TABLEAU I

Répartition, en pourcentage et par rubriques, de 500 cas d'accidents ou incidents survenus dans les fonderies

Répartition	Rubrique	% dans le type
Nature des lésions	Contusion	35
	plaie	21
	brûlure	21
	corps étranger	17
	amputation	5
	fracture	1
	décès	0
Sièges des lésions	Main/bras	34
	Membres inférieurs	22
	Œil	18
	Tête	14
	Tronc	12
Fonction	Traitement du métal liquide	33
	Coulée / solidification	29
	Parachèvement / conditionnement / stockage et expédition	16
	Chargement des fours / élaboration	12
	Préparation des charges	10
Eléments matériels	Manipulation au poste de travail	23
	Machine / installation en fonction	16
	Manutention manuelle	16
	Déplacement de personne	13
	Manutention mécanique au sol	7
	Chute de personne	7
	Outils à main non motorisés	5
	Fluides substances dangereuses	5
	Manutention mécanique aérienne	4
	Chute d'objet	3
	Outils à main motorisés	1
Causes	Défaillance matérielle	42
	Défaillance de l'environnement	19
	Défaillance humaine	19
Produits manipulés	Produits de poids réduit	51
	Produit en fardeau ou en pile	15
	Produit mince enroulé ou en fagot	9
	Produit massif	8
	Produit d'outillage	5
	Produit en vrac en benne	3
	Produit long disposé en nappe	3
	Produit pulvérulent	2
	Métal liquide en poche spéciale	2
	Produit massif de récupération	2

Liés à la préparation des charges

– Lors de la préparation d'une charge, des éboutages de plaques ont été empilés sur une palette qui s'est rompue pendant la manœuvre. Un opérateur a été blessé au pied.

Liés à la manutention de métal liquide

– Au cours d'une manutention de métal liquide avec une poche de 2,5 tonnes équipée d'un bras basculeur manuel, celui-ci s'est désolidarisé du palonnier de suspension, la poche a tourné librement autour de l'axe, le déversement du métal a brûlé gravement l'opérateur.

Liés au travail sur les fours

– Un opérateur introduisait une bobine de fil dans un four à l'aide d'un chariot à fourches. En glissant, la bobine a pro-

TABLEAU II

Eléments matériels	%
Manutention manuelle	67 %
Déplacement des personnes	24 %
Manutention mécanisée	9 %

TABLEAU III

Répertoire des produits manutentionnés en fonderie

N°	Groupe de produits	Exemples
P1	Produit massif	Plaque-Té-Billette-Bloom
P2	Produit massif, instable lors de la manutention	Eboutage de plaque-Ebauche de fil-Riblon
P3	Produit en vrac en benne ou en big bag	Chute de rive-Eboutage de billette-Copeaux-Sciure
P4	Produit d'addition (en poudre, granulés, morceaux ou fil)	Poudre métallique-Sel de traitement
P5	Produit mince enroulé ou en fagot	Bobinot-Bobine-Feuillard
P6	Produit mince non enroulé	Fin de bande de laminage
P7	Produit en vrac sans contenant	Coulure de métal
P8	Métal liquide manipulé en poche spéciale	Poche d'électrolyse
P9	Produit de poids réduit	Pièce d'outil-Lingot-Pièce moulée
P10	Pièce d'outillage	Outillage de coulée...
P11	Produit massif de récupération	Sow-Bol
P12	Produit long disposé en nappe	Rangée de billettes
P13	Produit en fardeau ou en pile	Pile de lingots-Fardeau de billettes
P14	Substances et préparations	Chlore-Huiles-Graisses-Peintures-Solvants

jeté du métal liquide dans l'allée de circulation. Un conducteur d'un chariot porte-racle qui évoluait dans cette allée a été gravement brûlé.

– Lors d'un écrémage, en dégageant un engin en marche arrière, l'extrémité du racle a heurté le conducteur du chariot à fourches qui, descendu de son engin, attendait pour enlever les bols ; conséquences : contusions et brûlures.

Liés aux accessoires et à la coulée

– Pendant une manutention au pont, une plaque de plusieurs tonnes se décroche de la pince multi-format et tombe sur le sol de l'atelier.

– Lors d'une opération de démoulage de plaque (mouvement vertical), un déplacement horizontal involontaire a provoqué le heurt des plaques voisines, entraînant leur basculement dans la fosse ; conséquence : dégâts matériels.

Liés aux équipements et chariots

– En utilisant un chariot démuni de protection frontale, le conducteur est tombé en descendant précipitamment pour échapper à une projection de crasses chaudes et s'est fracturé le pied.

– Lors d'une collision entre un engin remorquant une poche de métal liquide et un chariot automoteur, le choc a provoqué le déversement du métal liquide hors de la poche, ce qui a entraîné l'incendie de la remorque.

Liés au stockage des produits finis

– Lors du stockage, la rupture de la fourche a provoqué la chute au sol d'une plaque de 10 tonnes qui avait été positionnée en bout de fourche ; conséquence : dégâts matériels et mise au rebut.

3. FONCTIONS DE MANUTENTION, PRODUITS, EQUIPEMENTS ET ACCESSOIRES

3.1. Produits manipulés

L'activité d'une fonderie nécessite à chacun de ses stades de fabrication la mise en œuvre de fonctions de manutentions de produits aux formes et dimensions variées impliquant l'emploi d'équipements et accessoires spécifiques.

Le tableau III spécifie les caractéristiques de manutention de chacun des quatorze groupes de produits identifiés et donne des exemples de produits classés dans ces groupes. Un numéro de référence est attribué à chaque groupe de produits pour faciliter la présentation et la lecture des tableaux IV, VI et VII (cf. infra.), ainsi que des fiches générales et des tableaux d'analyses du chapitre 7.

3.2. Fonctions de manutention

3.2.1. Définitions

Il est possible de définir une « fonction de manutention » pour chacun des stades de fabrication. Les sept fonctions suivantes ont ainsi été répertoriées dans une fonderie d'élaboration de l'aluminium :

– préparation des charges,

– chargement des fours - élaboration,

– traitement du métal liquide - coulée / solidification,

– parachèvement / conditionnement,

– transfert / stockage intermédiaire,

– transfert / stockage des produits finis,

– transfert / stockage - expédition.

TABLEAUX IV

FG 1 – Préparation des charges/chargement des fours/élaboration

	Préparation des charges	Chargement des fours/élaboration
1. Description de la fonction	– Sélectionner, classer, marquer et peser différents produits aux conditionnements divers – Rendre accessibles à la manutention pour le chargement différents produits aux conditionnements divers	– Introduire dans un four différents produits massifs, pulvérulents, divisés ou liquides – Brasser la charge à l'état liquide – Décrasser la charge à l'état liquide – Evacuer – Echantillonner
2. Caractéristiques de la fonction	– Interaction directe homme / produit / moyens de manutention – Utilisation de moyens de levage (ponts – pinces) – Utilisation de moyens de manutention du type chariot à fourches ou engins spécifiques – Utilisation de moyens de conditionnement : bennes – palettes – trémies – conteneurs souples – Interventions individuelles	– Nécessité d'intervention à l'intérieur du four (introduction de charges ou d'outillages) – Contraintes dimensionnelles – Contraintes thermiques, physiques et chimiques – Basculement de poche de métal liquide – Utilisation de chariots à fourches ou de machines spécifiques
3. Produits de manutention	P1 – P2 – P3 – P4 – P5 – P6 – P7 – P9 – P11 – P13	P1 – P2 – P3 – P4 – P5 – P6 – P7 – P9 – P11 – P13

Nota

Pour transposer ce guide méthodologique GPP 3 aux fonderies de moulages, il faut substituer aux fonctions ci-dessus les fonctions suivantes et examiner la manière de les grouper :

– fusion,

– moulage,

– découpage,

– usinage,

– contrôle ébavurage,

– entretien et réglage des moules,

– emballage et expédition.

3.2.2. Regroupement des fonctions

Pour faciliter l'analyse et la lecture des tableaux, les fonctions ont été regroupées par affinité et codifiées comme suit :

FG 1 – préparation des charges / chargement des fours / élaboration,

FG 2 – traitement du métal liquide-coulée /solidification,

FG 3 – parachèvement / conditionnement,

FG 4 – transfert / stockage intermédiaire produits finis / expédition.

FG 2 – Traitement du métal liquide-coulée/solidification

	Traitement du métal liquide-coulée/solidification
1. Description de la fonction	– Traiter le métal liquide avec des moyens mécaniques (agitateurs ou filtres) ou des gaz ou des additifs lors de son transfert entre le four et l'appareil de coulée – Solidifier le métal dans différents appareils de coulée sous la forme et dans les conditions métallurgiques souhaitées
2. Caractéristiques de la fonction	– Manutentions nombreuses d'accessoires et d'outils avant et après la coulée – Interventions humaines sur les éléments de régulation du transport de métal liquide – Manutentions à proximité de machines et appareils en marche automatique et pilotés par des automatismes – Environnement du poste de travail avec de nombreuses dénivellations – Démoulage de produits coulés : préhension – manutention – dépose
3. Produits de manutention	P1 – P4 – P9 – P10 – P11 – P14

FG 3 – Parachèvement/conditionnement

	Parachèvement/conditionnement
1. Description de la fonction	– Assurer la mise à dimension, le pesage et le marquage du produit – Assurer le conditionnement du produit selon les spécifications – Réaliser les traitements thermiques (cycle de réchauffage - maintien en température et refroidissement) selon les spécifications – Contrôler le produit
2. Caractéristiques de la fonction	– Manutentions de métal solide – Emploi de moyens de manutention : ponts et pinces, engins de levage, convoyeurs, machines-outils à fonctionnement automatique – Emploi de moyens de sciage (scie à ruban ou circulaire), de fraisage (scalpeuse) – Présence d'huile et de graisse – Outils et pièces à arêtes vives – Objets en mouvement – Repérages et enregistrement des opérations
3. Produits de manutention	P1 – P2 – P3 – P5 – P9 – P10 – P12– P13

Nota

Les stockages intermédiaires sont traités dans le cadre des fonctions correspondantes.

3.2.3. Caractéristiques des fonctions groupées

Les fonctions groupées sont présentées à l'aide des tableaux IV précisant la description, les caractéristiques et les groupes de produits manutentionnés avec mention de leur position si celle-ci est verticale et requiert des mesures de prévention contre les basculements intempestifs.

3.3. Codification des équipements et accessoires de manutention

Le tableau V fournit le code de repérage des équipements et accessoires de manutention, sélectionnés en vue d'une meilleure prévention, destiné à faciliter

FG 4 – Transfert/stockage intermédiaire produits finis/expédition

	Transfert/stockage intermédiaire	Transfert/stockage produits finis	Transfert/expédition
1. Description de la fonction	– Entreposer dans un ordre déterminé des produits qui vont subir une étape de parachèvement	– Entreposer dans des zones prévues à cet effet des produits finis conditionnés – Regrouper par lots après sélection individuelle des produits unitaires – Faciliter la reprise et les manutentions en vue d'expéditions	– Manutentionner les produits d'une zone de stockage à une zone d'expédition – Charger les produits sur des camions, des wagons ou dans des péniches
2. Caractéristiques de la fonction	– Utilisation de moyens de levage (ponts et accessoires) – Utilisation de moyens de manutention (chariots à fourches) – Produits généralement sans conditionnement – Imbrication de zones de stockage ; allées de circulation (piétons) ; allées de passage (engins)	– Manutention des produits presque exclusivement à l'aide de remorques ou d'engins à fourches – Manutention et stockage soigneux car produits finis conditionnés – Stockage à l'intérieur ou à l'extérieur et éloigné de la zone de parachèvement – Repérage et enregistrement des opérations	– Manutentions le plus souvent à l'extérieur, à l'aide d'un pont ou d'un chariot – Objets en mouvement – Contraintes particulières inhérentes aux moyens d'expédition
3. Produits de manutention	P1 – P2 – P3 – P4 – P5 – P6 – P7 P9 – P10 – P11 – P12 – P13	P1 – P5 – P12 – P13	P1 – P5 – P12 – P13

la réalisation matérielle des tableaux d'analyse.

Les grues, parfois utilisées au déchargement, ne sont pas spécifiques aux produits de fonderie et ne sont donc pas prises en compte.

> Si des machines de service particulières sont utilisées dans une fonderie, il appartient au chef de fonderie d'en assurer l'intégration.

4. INTRODUCTION A L'ANALYSE DES RISQUES DE MANUTENTION

L'analyse des risques de manutention nécessite que l'on considère simultanément les moyens et les produits. Les tableaux VI et VII permettent de voir quels sont les croisements (produits/fonctions ou moyens/fonctions) les plus fréquemment utilisés.

Les instruments de travail fondamentaux sont les fiches d'analyse établies en cohérence avec ces tableaux.

5. MANIPULATION DE SUBSTANCES ET PREPARATIONS DANGEREUSES (P14)

Comme tous les établissements industriels, les fonderies d'aluminium utilisent des produits chimiques, sous forme soit de substances pures (chlore...), soit de préparations (solvants, peintures, huiles, graisses...).

Dans l'entreprise, ils se retrouvent partout :

- aux postes de travail,
- dans les magasins de stockage,
- dans les ateliers d'entretien,
- dans les laboratoires...

Les dangers dus aux produits chimiques sont liés, entre autres, à leurs propriétés physico-chimiques (inflammabilité, réactions dangereuses...) ou à leurs propriétés toxicologiques (dommages à l'organisme, action destructrice des tissus...).

5.1. Information et réglementation

Les produits chimiques doivent être mis en œuvre en respectant un ensemble de précautions d'emploi.

Information

L'étiquetage a pour but essentiel d'informer les personnes, susceptibles d'être en contact avec des produits chimiques, des risques qu'ils peuvent présenter pour l'homme et son environnement. Il indique également certaines précautions à observer pour leur utilisation ou leur stockage (ED 745).

La fiche de données de sécurité est obligatoirement fournie par les fabricants, importateurs ou vendeurs de substances et préparations dangereuses. Elle permet une première évaluation des risques et la mise en place de mesures de prévention au stockage, à l'emploi et à la manipulation (ND 1916).

La notice technique peut éventuellement fournir des informations utiles à la protection des utilisateurs.

Réglementation

La mise en œuvre des substances et préparations dangereuses est soumise à des prescriptions de différents ordres :

- travaux interdits à certaines catégories de personnel (femmes, jeunes travailleurs...),
- surveillance médicale spéciale (plomb, etc.).

L'ensemble de ces mesures doit permettre de prendre en compte le mieux possible le risque de maladies professionnelles (ED 486).

5.2. Risques des produits chimiques

Les risques les plus à craindre et aux conséquences souvent graves, rencontrés avec les produits chimiques sont les risques d'intoxication qui surviennent après inhalation, pénétration cutanée ou ingestion.

Par ailleurs, l'utilisation des produits chimiques peut avoir des effets sur les bâtiments, notamment par corrosion, ce qui à terme induira des risques pour la sécurité des personnes.

En outre, de nombreux incendies ou explosions, avec les conséquences que l'on connaît, sont imputables à l'emploi de certains de ces produits (ED 789 et ED 335).

5.3. Hygiène et sécurité – Moyens de prévention

La réduction des risques liés à la manipulation de produits dangereux impose la mise en place de moyens de prévention adaptés qui dépendront de leurs caractéristiques et de la nature de l'exposition lors de leur manipulation.

Dans certains cas, ces moyens peuvent être importants et comporter des équipements particuliers et des installations de type ventilation mécanique ou détection. C'est le cas notamment du chlore ou des produits de substitution, utilisés dans les fonderies, pour lesquels le GPP 5 présente les recommandations pour les équipements et les procédures.

5.4. Incorporation d'alliages-mères, de produits massifs...

Très fréquemment dans les plaques, billettes, lingots... élaborés en fonderie, se présentant sous forme pure ou alliée, des métaux (alliages-mères) sont incorporés de façon à améliorer certaines de leurs caractéristiques.

Ces produits d'addition se présentent sous forme de grenaille ou plaquettes (béryllium, bore, plomb), de rouleaux de fils, de lingots...

La préparation de ces additions se limite à une manutention, une pesée, une nouvelle manutention au moment de l'incorporation dans les charges, de sorte que le métal manipulé reste sous forme compacte et ne se trouve donc pas sous forme pulvérulente.

Dans ces conditions, les mesures de prévention consistent à :

- approvisionner ces métaux ou alliages sous forme solide compacte, ne nécessitant pas de préparation particulière (usinage...), à l'exclusion de toute présentation sous forme pulvérulente,
- porter des gants lors des manipulations,
- respecter les règles habituelles d'hygiène, en particulier en ce qui concerne les mains et les vêtements,
- étudier les conditions de stockage et de manutention pour éviter de créer artificiellement et inutilement des poussières,
- informer le personnel sur les risques de maladies professionnelles.

Lors de la mise au point ou de modification importante des process d'élaboration, il est recommandé de procéder à une analyse d'atmosphère.

TABLEAU V

Repérage des équipements et accessoires de manutention

A – Ponts, potences (manutention liée aux structures) et portiques (manutention liée au sol)
- A1 – équipés d'élingues
- A2 – avec palonnier équipé (élingues, pinces, ventouses...)
- A3 – équipés de pinces
- A4 – équipés de cés
- A5 – équipés d'élingues spéciales à billettes
- A6 – équipés de pinces à bobine

B – Chariots automoteurs (manutention liée au sol)
- B1 – à fourches
- B2 – à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur)
- B3 – équipés de racles et d'éperons
- B4 – à fourches équipés de rotateurs-pousseurs
- B5 – équipés de fourches latérales

C – Engins spéciaux (manutention liée au sol)
- C1 – équipés de poches et de goulottes
- C2 – équipés d'accessoires de décrassage et de brassage ou de bras mobiles (chargeuses)

D – Manutention manuelle

TABLEAU VI

Sélection d'un moyen de manutention pour un produit donné

	FG 1	FG 2	FG 3	FG 4
P1	B1	A3 – A5	A2 – A3 B1 – B5	A2 – A3 B1 – B5
P2	B1 – B4 – C* 2		A3 – B1	
P3	B2 – B4 – C* 2		B2	B2
P4	B2 – B4 – D	D	B2	B2
P5	A6 – B1 – B2 B3 – B4 – C* 2		A4 – A6 B1 – B3	B1
P6	B1– B2 – B4 C* 2			B1
P7	B2 – C* 2			
P8	A2 – C1			
P9	D	D	D	D
P10	B1	A1 – A2– B1 D	A1– B1 – D	B1
P11	B1	A1– A2 – B1	B1	B1
P12			A2 – B1– B5	A2 – B1– B5
P13	B1		B1	B1
P14		B1 – D		

C* 2 ne concerne que la fonction « Chargement des fours-élaboration ».

TABLEAU VII

Sélection des produits manipulables par un moyen de manutention donné

	FG 1	FG 2	FG 3	FG 4
A1		P10 – P11	P10	
A2	P8	P10 – P11	P1 – P12	P1 – P12
A3		P1	P1 – P2	P1
A4			P5	
A5		P1		
A6	P5		P5	
B1	P1 – P2 P5 – P6 P10 – P11 P13	P10 – P11 P14	P1 – P2 P5 – P10 P11 – P12 P13	P1 – P5 P6 – P10 P11 – P12 P13
B2	P3 – P4 P5 – P6 – P7		P3 – P4	P3 – P4
B3	P5		P5	
B4	P2 – P3 P4– P5 – P6			
B5			P1 – P12	P1 – P12
C1	P8			
C2	P2 – P3 P5 – P6 – P7			
D	P4 – P9	P4 – P9 P10 – P14	P9 – P10	P9

6. DEMARCHE PREVENTIVE

Cette démarche a été définie au chap. 4 du guide pratique de prévention GPP 1.

Elle consiste :

– à faire l'inventaire des risques liés aux opérations de manutention et des méthodes préventives à mettre en place, à l'aide du recueil des fiches générales et des tableaux d'analyse présentés au chap. 7 ;

– à demander aux fondeurs d'élaborer et de mettre en œuvre des fiches d'exploitations spécifiques présentées au § 7.2. Ces fiches mettent en évidence les problèmes de sécurité à résoudre et permettent de proposer des solutions.

7. RECUEIL DES FICHES GENERALES ET DES TABLEAUX D'ANALYSE

7.1. Inventaires des risques et des méthodes préventives

Dans les tableaux d'analyse présentés en fin de document, figurent pour chaque fonction groupée selon le produit et/ou le moyen de manutention :

– le ou les risques engendrés,

– la ou les causes qui ont engendré le risque,

– le ou les objectifs de prévention correspondant,

– le ou les documents de référence,

– les recommandations des fonderies relatives à l'équipement et à la procédure.

Pour éviter les répétitions, les différents tableaux d'analyse font référence à trois fiches générales présentant les risques communs liés aux moyens de manutention et indépendants des produits manipulés.

7.2. Fiches générales et tableaux d'analyse

Les fiches générales développent les risques non spécifiques liés à la manutention et ont permis la simplification des tableaux d'analyse.

Les tableaux d'analyse traitent des risques engendrés par les manutentions

TABLEAU VIII

Modèle de fiche d'exploitation des équipements et accessoires de manutention

FG 1 – Préparation des charges/chargement des fours - élaboration Equipements et accessoires : B1 – Chariots automoteurs à fourches		
FG 1 – P1 – B1 (fonctions groupées/produit/équipements et accessoires) Risques/causes : Heurt ou écrasement d'un opérateur par la charge Glissement de la charge		
Données concernant l'utilisation des équipements et accessoires		Observations
Etat actuel	Recherche de problème et propositions	

des groupes de produits, définis et codifiés au § 3.1, en tenant compte des fonctions groupées, définies et codifiées au § 3.2.

Il a été jugé utile :

– de regrouper dans les fiches générales les risques communs à toutes les fonctions et de s'y référer dans les tableaux d'analyse ;

– de répéter dans les tableaux d'analyse les parties d'analyse communes à plusieurs fonctions et produits.

Si les fiches générales font état de documents d'intérêt général, les tableaux d'analyse, eux, font état de documents d'intérêt spécifique.

Par ailleurs, l'ensemble a été conçu dans le but de faciliter les actions de sensibilisation et de formation du personnel.

Les tableaux présentés sous les appellations « Fiches générales » et « Fonctions groupées » doivent permettre une élaboration aisée des fiches d'exploitation des manutentions.

7.3. Fiches d'exploitation des manutentions

Les contraintes locales d'implantation et les objectifs de production ont une influence sur la définition des équipements et leurs procédures d'utilisation. Les utilisateurs devront en tenir compte en établissant des fiches d'exploitation spécifiques, en s'inspirant, par exemple, du tableau VIII. Ils devront également tenir compte des contraintes de coactivité que l'on rencontre pratiquement dans toutes les opérations de manutention.

Bibliographie

Documents édités par l'INRS

• **ND 1771** – Chariots de manutention automoteurs et leurs équipements.

• **ND 1825** – GPP 1 – Fonderies d'aluminium – Analyse générale des risques.

• **ND 1836** – GPP 2 – Fonderies d'aluminium – Analyse et prévention des risques liés aux machines de coulée.

• **ND 1904** – Manutention manuelle de charges. Prévention des risques, notamment dorso-lombaires.

• **ND 1916** – Risque chimique. Prévention et élaboration des fiches de données de sécurité.

• **ND 1976** – GPP 5 – Fonderies d'aluminium – Analyse et prévention des risques liés aux bâtiments.

• **GPP 4** – Fonderies d'aluminium – Analyse et prévention des risques liés aux fours (à paraître).

• **ED 266** – La prévention des accidents au cours des opérations de cerclage, manutention et décerclage.

• **ED 335** – Les mélanges explosifs.

• **ED 389** – Mémento de l'élingueur.

• **ED 486** – Les maladies professionnelles.

• **ED 610** – La main, l'outil et le métier.

• **ED 715** – La circulation dans l'entreprise. Méthode de recueil de données pour déterminer les zones de croisements multiples.

• **ED 716** – Ponts roulants.

• **ED 718** – Conception des lieux de travail et sécurité.

• **ED 723** – Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

• **ED 745** – Produits méchants. Moi dans mon entreprise, j'étiquette.

• **ED 761** – Le dos, mode d'emploi.

• **ED 766** – Chariots de manutention automoteurs – Conseils d'utilisation.

• **ED 774** – Ergonomie et prévention.

• **ED 776** – Méthode d'analyse des manutentions manuelles.

• **ED 789** – Incendie et lieu de travail (à paraître).

Ces documents sont disponibles auprès des Caisses régionales d'assurance maladie (CRAM).

Brochures de l'organisme professionnel de prévention du bâtiment et des travaux publics (OPPBTP)

• **C3 M 09 90** – Guide pratique et guide de sécurité – Les grues potences de terrasse.

• **C3 M 10 91** – Guide pratique et guide de sécurité – Portiques, semi-portiques et ponts roulants.

Ces brochures peuvent être obtenues en s'adressant à :
OPPBTP
204 rond-point du Pont-de-Sèvres
Tour Amboise
92516 Boulogne-Billancourt.

Brochure de la fédération européenne de la manutention (FEM)

• **FEM 1.001** – Règles pour le calcul des appareils de levage, 3e éd. Paris, 1987.

Cette brochure peut être obtenue en s'adressant à :
FEM
39-41 rue Louis-Blanc
92400 Courbevoie.

Normes

• **NF C 15-100** – Installations électriques à basse tension – Règles. Juin 1991.

• **NF H 96-301-1** – Chariots de manutention automoteurs – Partie 1 : Règles générales de construction et de sécurité. Août 1988.

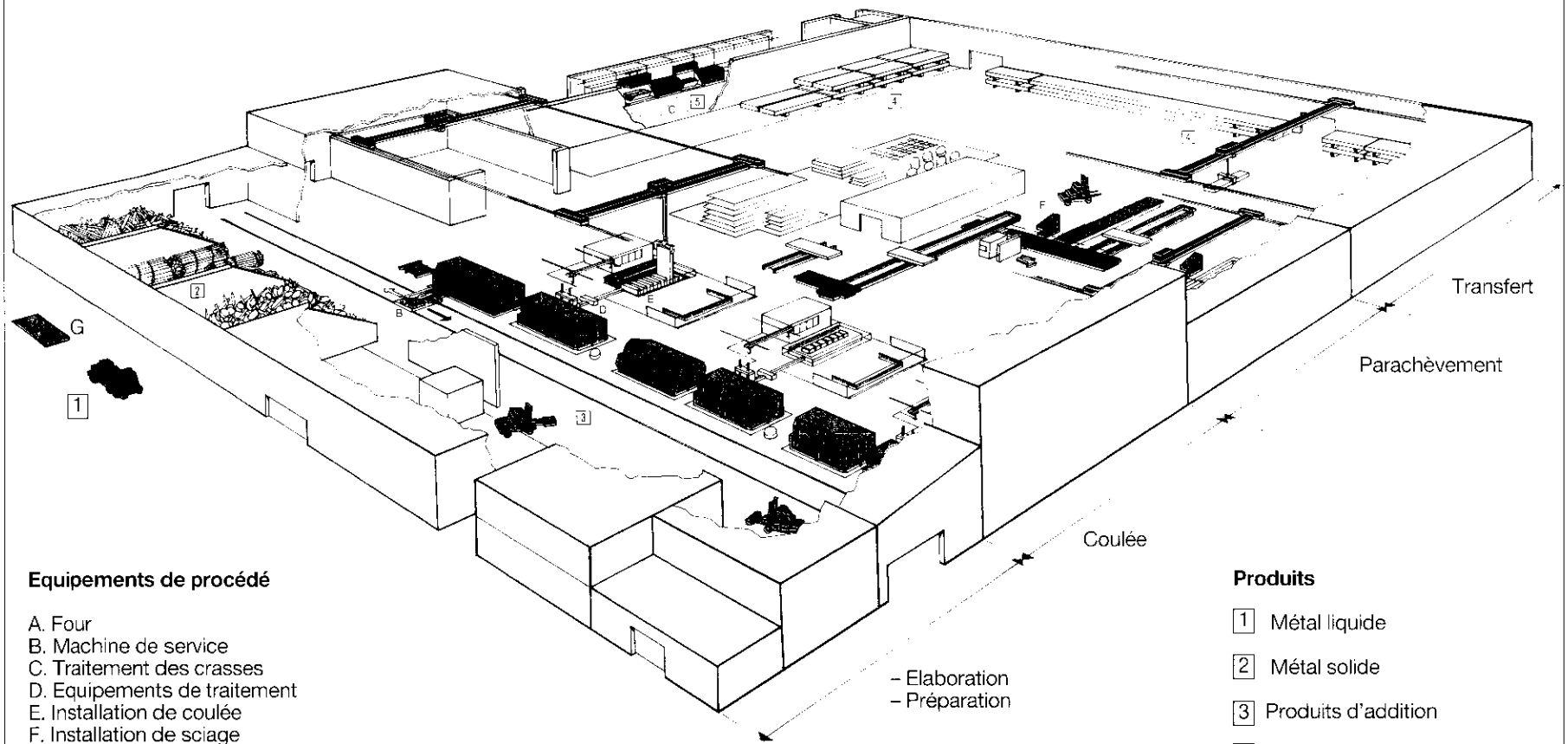
• **NF H 96-301-3** – Chariots de manutention automoteurs à conducteur assis – Partie 3 : Essais et mesurages. Mai 1990.

Ces normes peuvent être obtenues en s'adressant à :
l'Association française de normalisation (AFNOR)
Tour Europe
92080 Paris – La Défense cedex.

Grilles d'analyse : cf. pages suivantes

Pour l'élaboration de la fiche d'exploitation des équipements et accessoires de manutention (modèle en page précédente), le lecteur pourra se reporter aux tableaux VI et VII page 11, afin d'établir les correspondances possibles entre fonctions groupées, produits et équipements/accessoires.
Les risques d'ordre non spécifique sont traités dans les « fiches générales », pages 15 à 17. Lorsqu'ils apparaissent dans des situations spécifiques (pages 18 et suivantes), ils sont signalés en pied de tableau.

Annexe – Vue intérieure d'une fonderie



Equipements de procédé

A. Four
B. Machine de service
C. Traitement des crasses
D. Equipements de traitement
E. Installation de coulée
F. Installation de sciage
G. Bascule

Produits

1 Métal liquide
2 Métal solide
3 Produits d'addition
4 Produits finis
5 Crasses

Orange : équipements
Bleu : moyens de manutention

Ponts, potences et portiques

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
Ponts, potences et portiques						
	Heurt ou écrasement	Interférence de ponts	Empêcher l'interférence	ED 561 ED 716	Dispositifs anticollision	Vérification périodique Habilitation du personnel
		Interférence avec des structures fixes permanentes	Empêcher l'interférence	ED 718 GPP 5	Dispositifs anticollision Implanter les structures fixes permanentes (cabines, gaines de ventilation...) hors des zones d'interférences	Etudier l'emplacement des structures fixes permanentes Conception des locaux
		Interférence avec d'autres engins utilisés en permanence	Empêcher l'interférence Organiser la coactivité	ED 561	Dispositifs anticollision Limitation de zone	Mettre en œuvre les procédures de coactivité Habilitation du personnel
		Interférence avec d'autres engins utilisés temporairement ou avec des structures fixes temporaires	Empêcher l'interférence Organiser la coactivité		Prévoir des équipements temporaires de limitation des déplacements	Rédiger et mettre en œuvre le plan de prévention Mettre en œuvre les équipements temporaires de limitation de déplacement et les signalisations correspondantes Modes opératoires particuliers
		Démarrage intempestif par défaillance d'un contact électrique	Assurer la permanence du bon fonctionnement	ED 581 ED 723 NF C 15-100	Chaîne de commande à sécurité positive	Procédure d'entretien préventif
		Mouvement intempestif par parasitage d'une commande à distance	Empêcher les possibilités de parasitage		Caractéristiques des commandes à distance (avec secours)	Formation et habilitation du personnel Certification des matériels Etudier les caractéristiques d'une commande à distance et les mesures compensatoires à prévoir
		Erreur de commande	Restreindre les possibilités d'erreurs	ED 561	Identifier clairement les boîtiers et les commandes Conception des boîtiers de commande	Formation et habilitation du personnel
		Balancement de la charge	Maîtriser le balancement	ED 389		Formation du personnel
		Chute du produit	Limiter la probabilité de la chute	ED 389		Vérification périodique des accessoires

NB : En fonderie, il ne devrait pas y avoir de cabine de pont. Cependant, s'il en existe une, il faut impérativement prévoir, au niveau de la cabine, un appareil de protection respiratoire individuel autonome « chlore ».

Chariots, engins spéciaux

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
Chariots - Engins spéciaux						
	Ecrasement d'un opérateur au sol, y compris le cariste	Coactivité dans la zone d'évolution du chariot	Organiser la coactivité	ED 715 ED 718 ED 766 GPP 5	Balisages	Procédure de formation du cariste Plan de circulation
		Insuffisance ou mauvais état du champ visuel du cariste	Assurer un champ visuel adapté	ED 766 NF H 96-301-1	Améliorer la visibilité dans les zones critiques Etudier la dimension des écrans protecteurs, leur comportement à la chaleur, à l'empoussièrement et au nettoyage	Contrôler l'étendue du champ visuel à vide et en charge Procéder au nettoyage Entraînement à l'évaluation du champ visuel
		Renversement de l'engin par dérapage	Etre en mesure de maintenir la trajectoire prévue	ED 766		Etudier les zones critiques Former les caristes à la conduite de l'engin sous charge et à vide
		Renversement de l'engin par déport de la charge	Centrer et maintenir centrée la charge	ED 766 NF H 96-301-3		Formation des opérateurs à l'équilibrage des charges
		Renversement par déclivité latérale	Supprimer les passages dans les zones à problèmes	ED 766 GPP 5	Conception des pistes	Entretien des pistes
		Absence de perception ou d'évaluation de la trajectoire de l'engin	Améliorer la signalisation de l'engin	ED 766	Signalisation optique avant et arrière Signalisation de marche arrière	Vérification périodique de l'audibilité et de la visibilité des signalisations
		Manœuvre du chariot (marche arrière...)	Eviter le heurt	ED 766	Signalisation de marche arrière Conception et entretien des pistes ou zones d'évolution	Vérification et entretien périodique Formation des opérateurs
		Chute de la charge suite à la rupture d'une fourche		ED 766		Contrôle périodique
	Projection du conducteur sur le pare-brise	Déséquilibre du chariot chargé par : - rupture d'une fourche - heurt d'une fourche trop basse - passage sur un dénivelé		ED 766 GPP 5	Maintenir les fourches en état Entretien des pistes	Contrôle visuel de l'état des fourches Limitation de la vitesse Formation des caristes

	Mise en mouvement inopinée du chariot	Présence d'une fosse, d'un obstacle fixe, etc.	Empêcher la mise en mouvement du chariot	ED 766 GPP 2	Conception des chariots Protection des fosses	Vérification périodique Respect des règles de coactivité Formation des caristes
	Incendie	Projection du métal liquide	Limiter les risques d'incendie Rendre possible l'évacuation dans une zone sûre	ED 789	Préconisation d'extincteurs adaptés résistant aux influences thermiques Conception anti-incendie des chariots prenant en compte les conditions d'emploi notamment : - interdiction des cabines à ouverture frontale - protection frontale et supérieure - équipement des roues avec des bandages adaptés aux ambiances thermiques	Formation complémentaire

Manutention manuelle

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
Manutention manuelle						
	Ecrasement d'une partie du corps ou contusions et plaies	Chute des produits ou de l'outillage Coincement Outils contondants Contact avec des produits guidés et/ou susceptibles de rouler à la main	Eviter les blessures par utilisation de méthodes ou de protection adaptées	ED 518 ED 776	Etude ergonomique des postes Choix d'outillage adapté Protection individuelle	Gestes et postures Formation du personnel Formation du personnel
	Coupures	Contact avec des outils, des pièces ou des produits coupants	Eviter les coupures	ED 776	Choix d'outillage adapté Etude ergonomique des postes Protection de l'objet coupant Protection individuelle	
	Brûlures	Contact avec des produits ou des outillages chauds Projection de métal liquide	Eviter les brûlures	GPP 2 GPP 2 ED 776	Protection individuelle Etude ergonomique des postes	Respect des consignes
	Affections internes (lombalgies, hernies...)	Port de charges et posture inadaptée	Eviter les troubles musculo-squelettiques	ED 518 ND 1904 ED 776	Etude ergonomique des postes	Gestes et postures Limitation des charges Evaluation des contraintes
	Allergie cutanée	Produits de graissage des lingotières	Eviter le contact	ED 776	Protection individuelle Etude ergonomique des postes	Etude de la fiche de données de sécurité

FONCTIONS GROUPEES FG 1 : PREPARATION DES CHARGES/CHARGEMENT DES FOURS - ELABORATION

Produit P1 : Produit massif
Produit P11 : Produit massif de récupération
Produit P13 : Produit en fardeau ou en pile (regroupé ici avec P1 et P11, car le « produit » est rendu stable)

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol Heurt ou écrasement d'un opérateur par la charge	Glissement de la charge	Assurer la stabilité de la charge Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Engins adaptés à la charge soulevée Allée de circulation Balisage Entretien des sols	Définition des conditions de chargement Formation complémentaire du cariste Plan de circulation
		Basculement de la charge vers l'extérieur du four lors de l'enfournement	Empêcher le basculement Organiser la coactivité	ED 766 GPP 4	Aménagement des fours (largeur de porte)	Définition des méthodes d'enfournement Mode opératoire d'enfournement Mode opératoire d'exploitation des fours
	Brûlure du conducteur de l'engin ou d'un autre opérateur présent à proximité	Projection du métal liquide hors du four lors de la chute brutale d'un produit ou du glissement brutal d'un produit dans le bain	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des fours de refusion Moyens de secours aux brûlés Conception des protections d'engin	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire de chargement Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle du métal à réception Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire de chargement

(1) Risques non spécifiques (dont incendie) : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 1 – Produit P2 : Produit massif, instable lors de la manutention

Systématiquement, rendre si possible la manutention du produit sûre par l'utilisation de benne ou de container, sinon, étudier les risques selon la grille ci-dessous

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches ou (1) **B4 - Chariots automoteurs à fourches équipés de rotateurs-pousseurs** (1)						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol lors du déplacement de l'engin	Visibilité réduite due au rotateur ou au pousseur	Améliorer la visibilité Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Choix de l'engin Aménagement de l'engin en vue d'améliorer la visibilité Allée de circulation	Formation complémentaire du cariste Plan de circulation
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol Heurt ou écrasement d'un opérateur par tout ou partie de la charge	Glissement de la charge hors des fourches ou chute d'un élément de la charge	Assurer la stabilité de la charge Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Conditionnement en bennes Allées de circulation et balisage Entretien des sols	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution des charges Plan de circulation
		Chute d'une partie de la charge à l'extérieur du four consécutive à un heurt avec la structure du four	Limiter la hauteur d'empilage des éléments constituant la charge Organiser la coactivité	ED 766 GPP 4	Conditionnement en benne Aménagement des fours	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution de la charge (limitation de la hauteur)
	Brûlure du conducteur de l'engin ou d'un autre opérateur présent à proximité	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Définition des équipements de protection individuelle
C*2 - Engins spéciaux équipés d'accessoires de décrassage et de brassage ou de bras mobiles (chargeuses) (1)						
	Ecrasement, heurt, cisaillement d'un opérateur au sol lors des déplacements de l'engin	Coactivité dans la zone des évolutions de l'engin	Organiser la coactivité	ED 715	Balisage des zones de travail Balisage des zones de circulation Signalisation des mouvements de l'engin Limitation d'accès	Plan de circulation Organisation des priorités engin/opérateur Formation complémentaire du conducteur de l'engin

FG 1 – Produit P2 : Produit massif, instable lors de la manutention *(suite)*

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
	Brûlure d'un opérateur	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due : - à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit - à l'utilisation d'outils humides ou mal poteyés	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin Poteyage des outils	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire de chargement Définition des équipements de protection individuelle

(1) Risques non spécifiques (dont incendie) : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 1 – Produit P3 : Produit en vrac en benne

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B2 - Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur) (1) **ou B4 - Chariots automoteurs à fourches équipés de rotateurs-pousseurs** (1)						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol lors du déplacement de l'engin	Visibilité réduite due au rotateur ou au pousseur	Améliorer la visibilité Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Choix de l'engin Aménagement de l'engin en vue d'améliorer la visibilité Allée de circulation	Formation complémentaire du cariste Plan de circulation
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol Heurt ou écrasement d'un opérateur par tout ou partie de la charge	Glissement de la charge hors des fourches ou chute d'un élément de la charge	Assurer la stabilité de la charge Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Conditionnement en bennes Allées de circulation et balisage Entretien des sols	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution des charges Plan de circulation
		Chute d'une partie de la charge à l'extérieur du four consécutive à un heurt avec la structure du four	Organiser la coactivité Empêcher la chute du produit hors de la benne	ED 766 GPP 4	Conditionnement en benne Aménagement des fours	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution de la charge (limitation de la hauteur)

	Brûlure du conducteur de l'engin ou d'un autre opérateur présent à proximité	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Conditions de stockage des bennes Définition des équipements de protection individuelle
C*2 - Engins spéciaux équipés d'accessoires de décrassage et de brassage ou de bras mobiles (chargeuses) (1)						
	Ecrasement, heurt, cisaillement d'un opérateur au sol lors des déplacements de l'engin	Coactivité dans la zone des évolutions de l'engin	Organiser la coactivité	ED 715	Balisage des zones de travail Balisage des zones de circulation Signalisation des mouvements de l'engin Limitation d'accès	Plan de circulation Organisation des priorités engin/opérateur Formation complémentaire du conducteur de l'engin
	Brûlure d'un opérateur	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due : - à la présence d'eau ou de substance chimique sur/ou dans le produit - à l'utilisation d'outils humides ou mal poteyés	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin Poteyage des outils	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire de chargement Définition des équipements de protection individuelle

(1) Risques non spécifiques (dont incendie) : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 1 – Produit P4 : Produit pulvérulent

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B2 - Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur) (1) **ou B4 - Chariots automoteurs à fourches équipés de rotateurs-pousseurs** (1)						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol lors du déplacement de l'engin	Visibilité réduite due au rotateur ou au pousseur	Améliorer la visibilité Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Choix de l'engin Aménagement de l'engin en vue d'améliorer la visibilité Allée de circulation	Formation complémentaire du cariste Plan de circulation
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol Heurt ou écrasement d'un opérateur par tout ou partie de la charge	Glissement de la charge hors des fourches ou chute d'un élément de la charge	Assurer la stabilité de la charge Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Bennes adaptées Allées de circulation et balisage Entretien des sols	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution des charges Plan de circulation
		Chute d'une partie de la charge à l'extérieur du four consécutive à un heurt avec la structure du four	Empêcher la chute du produit hors de la benne Organiser la coactivité	ED 766	Bennes adaptées Aménagement des fours	Limitation de la hauteur de remplissage de la benne Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution de la charge (limitation de la hauteur)
	Brûlure du conducteur de l'engin ou d'un autre opérateur présent à proximité	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire de décrassage Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique dans la benne ou sur le racle	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Conditions de stockage des bennes Définition des équipements de protection individuelle
	Inhalation et corps étrangers dans les yeux	Envolement dû à des courants d'air	Limiter les envolements Protéger l'opérateur	ED 766 GPP 5	Bennes adaptées Limitation de la vitesse de déplacement de l'engin Suppression des courants d'air de l'atelier Entretien des sols	Limitation de la hauteur de remplissage de la benne Formation complémentaire des caristes Port des équipements de protection individuelle (masque et lunettes)

		Mise en suspension dans l'atmosphère de l'atelier à la suite de chocs de roulement	Limiter les mises en suspension	GPP 5	Bennes adaptées Installation de revêtements résistant à l'abrasion Vérifier la planéité de la pose des revêtements (dalles) Entretien des sols	Limitation de la hauteur de remplissage de la benne Contrôle périodique de l'état du revêtement des allées de circulation
	Brûlure du conducteur ou d'un opérateur	Explosion lors du chargement dans le four par suite de la constitution d'un mélange air/poudre explosif	Empêcher la constitution d'un tel mélange	ED 335 GPP 4	Choix de bennes se vidant par le bas	Mode opératoire d'exploitation des fours (arrêt des brûleurs) Mode opératoire de la constitution de la charge
D - Manutention manuelle (2)						
	Affections internes	Port des charges et postures incorrectes	Eviter les troubles musculo-squelettiques	ND 1904 ED 776	Etudes ergonomiques du poste Division des charges unitaires	Formation «gestes et postures» Limitation du poids manipulé
		Mouvement brusque lors de l'introduction du racle	Limiter les introductions manuelles	ED 774 GPP 4 ED 776	Conception du four Etudes ergonomiques du poste	Adaptation des modes opératoires de décrassage
	Brûlure d'un opérateur	Projection par suite d'introduction brusque dans le métal liquide (éclaboussement du métal liquide)	Empêcher les éclaboussures et leurs conséquences	GPP 5 ED 776	Moyens de secours aux brûlés Etudes ergonomiques du poste	Limitation des introductions manuelles par lancer Adaptation des modes opératoires d'enfournement
		Explosion par suite de présence d'eau, d'humidité ou de pollution chimique	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	GPP 1 GPP 4	Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits Eloignement	Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Port de la protection adaptée
		Explosion due à l'introduction d'une poudre de granulométrie trop fine		ED 335		Utilisation de granulés

(1) Risques non spécifiques (dont incendie) : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.
(2) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Manutention manuelle.

FG 1 – Produit P5 : Produit mince enroulé ou en fagot

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures Modes opératoires
A6 – Ponts, potences et portiques équipés de pinces à bobine (1)						
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1) **ou** **B2 - Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur)** (1) **ou** **B3 - Chariots automoteurs équipés de racles et d'éperons** (1) **ou**						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol lors du déplacement de l'engin	Visibilité réduite due au rotateur ou au pousseur	Améliorer la visibilité Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Choix de l'engin Aménagement de l'engin en vue d'améliorer la visibilité Allée de circulation *Pour B3 :* - balisage des zones de travail et de circulation - signalisation des mouvements de l'engin - limitation de l'accès	Formation complémentaire du cariste Plan de circulation Organisation des priorités engin/opérateur
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol Heurt ou écrasement d'un opérateur par tout ou partie de la charge	Glissement de la charge hors des fourches ou chute d'un élément de la charge Déroulement intempestif de la bobine	Assurer la stabilité de la charge Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Conditionnement en bennes Allées de circulation et balisage Entretien des sols	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution des charges Plan de circulation
		Chute d'une partie de la charge à l'extérieur du four consécutive à un heurt avec la structure du four	Limiter la hauteur d'empilage des éléments constituant la charge Organiser la coactivité	ED 766	Conditionnement en benne Aménagement des fours	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution de la charge (limitation de la hauteur)
	Brûlure du conducteur de l'engin ou d'un autre opérateur présent à proximité	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Définition des équipements de protection individuelle

C*2 - Engins spéciaux équipés d'accessoires de décrassage et de brassage ou de bras mobiles (chargeuses) (1)						
	Ecrasement, heurt, cisaillement d'un opérateur au sol lors des déplacements de l'engin	Coactivité dans la zone des évolutions de l'engin	Organiser la coactivité	ED 715	Balisage des zones de travail Balisage des zones de circulation Signalisation des mouvements de l'engin Limitation d'accès	Plan de circulation Organisation des priorités engin/opérateur Formation complémentaire du conducteur de l'engin
	Brûlure d'un opérateur	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Définition des équipements de protection individuelle

(1) Risques non spécifiques (dont incendie) : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques ou Chariots, engins spéciaux.

FG 1 – Produit P6 : Produit mince non enroulé

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1) **ou** **B2 - Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur)** (1) **ou** **B4 - Chariots automoteurs à fourches équipés de rotateurs-pousseurs** (1)						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol lors du déplacement de l'engin	Visibilité réduite due au rotateur ou au pousseur	Améliorer la visibilité Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Choix de l'engin Aménagement de l'engin en vue d'améliorer la visibilité Allée de circulation	Formation complémentaire du cariste Plan de circulation

FG 1 – Produit P6 : Produit mince non enroulé *(suite)*

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches ou B2 - Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur) ou B4 - Chariots automoteurs à fourches équipés de rotateurs-pousseurs *(suite)*						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol Heurt ou écrasement d'un opérateur par tout ou partie de la charge	Glissement de la charge hors des fourches ou chute d'un élément de la charge	Assurer la stabilité de la charge Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Conditionnement en bennes Allées de circulation et balisage Entretien des sols	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution des charges Plan de circulation
		Chute d'une partie de la charge à l'extérieur du four consécutive à un heurt avec la structure du four	Empêcher la chute du produit Organiser la coactivité	ED 766	Conditionnement en benne Aménagement des fours	Limitation de la hauteur d'empilage des éléments Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution de la charge (limitation de la hauteur)
	Brûlure du conducteur de l'engin ou d'un autre opérateur présent à proximité	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Définition des équipements de protection individuelle
C*2 - Engins spéciaux équipés d'accessoires de décrassage et de brassage ou de bras mobiles (chargeuses) (1)						
	Ecrasement, heurt, cisaillement d'un opérateur au sol lors des déplacements de l'engin	Coactivité dans la zone des évolutions de l'engin	Organiser la coactivité	ED 715	Balisages des zones de travail Balisage des zones de circulation Signalisation des mouvements de l'engin Limitation d'accès	Plan de circulation Organisation des priorités engin/opérateur Formation complémentaire du conducteur de l'engin

	Brûlure d'un opérateur	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Définition des équipements de protection individuelle

(1) Risques non spécifiques (dont incendie) : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 1 – Produit P7 : Produit en vrac sans contenant

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B2 - Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur) (1)						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol lors du déplacement de l'engin	Visibilité réduite due au rotateur ou au pousseur	Améliorer la visibilité Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Choix de l'engin Aménagement de l'engin en vue d'améliorer la visibilité Allée de circulation	Formation complémentaire du cariste Plan de circulation
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol Heurt ou écrasement d'un opérateur par tout ou partie de la charge	Glissement de la charge hors des fourches ou chute d'un élément de la charge	Assurer la stabilité de la charge Organiser la coactivité	ED 715 ED 766	Conditionnement en bennes Allées de circulation et balisage Entretien des sols	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution des charges Plan de circulation
		Chute d'une partie de la charge à l'extérieur du four consécutive à un heurt avec la structure du four	Organiser la coactivité Empêcher la chute du produit hors de la benne	ED 766 GPP 4	Conditionnement en benne Aménagement des fours	Formation complémentaire du cariste Mode opératoire de constitution de la charge (limitation de la hauteur)

FG 1 – Produit P7 : Produit en vrac sans contenant *(suite)*

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
	Brûlure du conducteur de l'engin ou d'un autre opérateur présent à proximité	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit Explosion due à la présence de corps creux (générateurs d'aérosols...)	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	ED 766 GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Conditions de stockage des bennes Définition des équipements de protection individuelle
C*2 - Engins spéciaux équipés d'accessoires de décrassage et de brassage ou de bras mobiles (chargeuses) (1)						
	Ecrasement, heurt, cisaillement d'un opérateur au sol lors des déplacements de l'engin	Coactivité dans la zone des évolutions de l'engin	Organiser la coactivité	ED 715	Balisage des zones de travail Balisage des zones de circulation Signalisation des mouvements de l'engin Limitation d'accès	Plan de circulation Organisation des priorités engin/opérateur Formation complémentaire du conducteur de l'engin
	Brûlure d'un opérateur	Projection hors du four lors de la chute brutale ou glissement d'un produit dans le métal liquide	Réduire la probabilité des projections de métal liquide Limiter les effets en cas de projection de métal liquide Organiser la coactivité	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Conception des protections d'engins Moyens de secours aux brûlés Préchauffage des charges	Formation complémentaire des opérateurs Mode opératoire d'exploitation des fours Mode opératoire d'enfournement des charges Définition du port des protections individuelles des opérateurs
		Explosion due à la présence d'eau ou de substance chimique sur ou dans le produit	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	GPP 1 GPP 4 GPP 5	Préchauffage des charges Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits à refondre Conception des protections de l'engin	Contrôle des charges avant enfournement Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Définition des équipements de protection individuelle

(1) Risques non spécifiques dont incendie) : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 1 – Produit P8 : Métal liquide en poches spéciales

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A2 - Ponts, potences et portiques avec palonnier équipé (1)						
	Heurt ou écrasement d'un opérateur au sol lors du déplacement de la poche	Présence d'équipement fixe à proximité de la zone d'évolution Champ de vision restreint Présence d'un opérateur	Définir les règles de coactivité lors du transport des poches		Signalisation lumineuse ou sonore lors du déplacement d'une poche de métal liquide	Interdiction de présence d'un opérateur à proximité de la poche lors du déplacement de celle-ci
	Brûlure des opérateurs	Projection du métal hors poche lors du transfert ou des manœuvres de basculement	Limiter les balancements de poches Limiter les éclaboussures à la vidange Organiser la coactivité Limiter le niveau de remplissage	GPP 5	Adaptation du bec de coulée de la poche verseuse ou de la goulotte de remplissage Dispositif de basculement commandé à distance Aménagement de la zone de basculement et de transfert Moyens de secours aux brûlés	Limitation des vitesses de déplacement Adaptation de la vitesse de basculement Procédure de limitation d'accès à la zone
		Projection ou renversement de métal liquide suite à une défaillance du système de suspensions mécaniques (rupture ou autre)	Réduire la probabilité des défaillances du système mécanique	GPP 5 FEM 1.001	Choix de solutions éprouvées techniquement lors de la conception Moyens de secours aux brûlés	Vérifications techniques complémentaires Définir la hauteur de manutention
C1 - Engins spéciaux équipés de poches et de goulottes (1)						
	Heurt d'un opérateur au sol lors de la pose ou de la dépose de la goulotte	Visibilité réduite Manœuvrabilité réduite Présence d'un opérateur au sol	Améliorer la visibilité Organiser la coactivité		Séparation des allées de circulation opérateurs et des zones d'évolution des poches Système d'accrochage automatique	Procédure de circulation homme/engin
	Heurt d'un opérateur au sol lors du déplacement de l'engin	Visibilité réduite due à l'engin	Séparer les zones de circulation des hommes et des engins	ED 715 ED 718	Balisage d'allées de circulation Séparation des accès piétons et engins aux entrées de bâtiment	Plan de circulation
	Brûlure d'un opérateur lors du déplacement de l'engin	Débordement hors de la poche	Limiter les possibilités de débordement	GPP 5	Nature et état des revêtements au sol Conception de la poche (couvercle) Moyens de secours aux brûlés	Formation complémentaire du conducteur Vérification de l'état du matériel Plan de circulation Mode opératoire de remplissage des poches

FG 1 – Produit P8 : Métal liquide en poches spéciales *(suite)*

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
C1 - Engins spéciaux équipés de poches et de goulottes *(suite)* (1)						
	Brûlure d'un opérateur lors de la vidange dans le four	Projection du métal hors de la poche lors du transfert ou des manœuvres de basculement	Limiter les balancements de poches Limiter les éclaboussures à la vidange Organiser la coactivité Limiter le niveau de remplissage	GPP 5	Adaptation du bec de coulée de la poche verseuse ou de la goulotte de remplissage Dispositif de basculement des poches commandé du poste de conduite Aménagement de la zone de basculement et de transfert Moyens de secours aux brûlés	Limitation des vitesses de déplacement Adaptation de la vitesse de basculement Procédure de limitation d'accès à la zone Vérification de l'état du matériel
		Projection ou renversement de métal liquide suite à une défaillance du système de suspensions mécaniques (rupture ou autre)	Réduire la probabilité des défaillances du système mécanique	GPP 5 FEM 1.001	Choix des solutions éprouvées techniquement lors de la conception Moyens de secours aux brûlés	Vérifications techniques complémentaires Définir la hauteur de manutention Vérification de l'état du matériel
	Brûlure d'un opérateur au sol par renversement de la poche	Défaillance mécanique du système de transport ou du système d'accrochage	Limiter les conséquences du déversement	GPP 5	Conception de l'ensemble poche de transport Conception de l'engin (béquille de sécurité) Moyens de secours aux brûlés	Vérification périodique des engins et de leur système d'accrochage
	Brûlure d'un opérateur au sol présent à proximité	Projection de métal liquide initiant l'incendie de l'engin (organes hydrauliques/pneumatiques)	Limiter les possibilités d'incendie	GPP 5	Conception de l'engin, mise en place de protections (huile difficilement inflammable) Moyens de secours aux brûlés	Vérification et entretien des protections

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques, ou Chariots, engins spéciaux.

FG 1 – Produit P9 : produit de poids réduit

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
D - Manutention manuelle (1)						
	Affections internes	Port des charges et postures incorrectes	Eviter les troubles musculo-squelettiques	ED 774 ND 1904 ED 776	Etudes ergonomiques du poste Division des charges unitaires	Formation « gestes et postures » Limitation du poids manipulé
	Contusions et blessures	Coincement de la main par le produit Chute du produit sur une partie du corps	Eviter les troubles musculo-squelettiques		Protection individuelle	Procédure de manutention manuelle des charges (port de gants)
	Brûlure d'un opérateur	Préhension à mains nues d'un produit chaud	Eviter le contact main/produit chaud		Protection individuelle Moyens de secours aux brûlés	Procédure de port des équipements de protection individuelle
		Projection par suite d'introduction brusque dans le métal liquide (éclaboussement du métal liquide)	Empêcher les éclaboussures et leurs conséquences	GPP 5 ED 776	Moyens de secours aux brûlés Etudes ergonomiques du poste	Adaptation des modes opératoires d'enfournement Limitation des introductions manuelles par lancer

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Manutention manuelle.

FG 1 – Produit P10 : Pièce d'outillage

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Heurt ou coincement	Chute de la charge	Centrer et maintenir centrée la charge			Formation des caristes à l'équilibrage de la charge

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FONCTIONS GROUPÉES FG 2 : TRAITEMENT MÉTAL LIQUIDE - COULÉE - SOLIDIFICATION

Produit P1 : Produit massif

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A3 - Ponts, potences et portiques équipés de pinces (démoulage) (1)						
	Ecrasement par chute de produit	Inefficacité du serrage du fait d'un matériel inadapté	Garantir le serrage	ED 561	Inscrire les limites d'utilisation : format, poids	Formation et habilitation du personnel Sélection du matériel approprié et préconisé (limites d'utilisation des pinces)
		Défaut de serrage	Garantir le serrage		Verrouillage de sécurité Indicateur de verrouillage	Contrôle préventif Vérifications périodiques
		Préhension défectueuse du produit	Garantir le serrage	ED 561	Indication de positionnement du pont	
		Défaillance matérielle d'un élément de l'accessoire	Rechercher les défectuosités	ED 561		Vérification initiale et périodique
	Dégâts matériels induisant des risques pour les opérateurs	Chute ou heurt du produit sur le métier ou ses annexes	Eviter la chute		Conception du poste	Procédure de démoulage
	Explosion Brûlure	Chute du produit sur un métier voisin en cours de coulée	Aucune présence de produit au-dessus d'un métier en cours de coulée		Conception du poste	Procédure de démoulage Formation du personnel
	Heurt d'un élément matériel ou d'un opérateur au sol	Coactivité dans la zone d'évolution	Définir les règles de coactivité		Signalisation Balisage	Règles de manutention
A5 - Ponts, potences et portiques équipés d'élingues spéciales à billettes (démoulage) (1)						
	Ecrasement ou coincement d'une partie du corps	Chute du produit par inefficacité du serrage	Assurer le serrage correct du produit		Elingues spéciales « à boule »	Vérification périodique des élingues
		Chute du produit par rupture de l'élingue ou d'un élément de levage	Utiliser des élingues en état			Contrôle des élingues Vérification périodique des élingues
		Coincement	Eloignement de l'opérateur		Balisage des zones de dépose et reprise de manutention	Procédure de démoulage Formation du personnel
	Dégâts matériels induisant des risques pour les opérateurs	Chute ou heurt du produit sur le métier ou ses annexes	Eviter la chute		Conception du poste	Procédure de démoulage

	Explosion Brûlure	Chute du produit sur un métier voisin en cours de coulée	Aucune présence de produit au-dessus d'un métier en cours de coulée		Conception du poste	Formation du personnel Procédure de démoulage
	Heurt d'un opérateur au sol	Coactivité dans la zone d'évolution	Définir les règles de coactivité		Signalisation Balisage	Règles de manutention

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques.

FG 2 – Produit P4 : Produit pulvérulent

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
D - Manutention manuelle (1)						
	Affections internes	Port des charges et postures incorrectes	Eviter les troubles musculo-squelettiques	ND 1904 ED 776	Etudes ergonomiques du poste Division des charges unitaires	Formation « gestes et postures » Limitation du poids manipulé
		Mouvement brusque lors de l'introduction du racle	Limiter les introductions manuelles	ED 774 GPP 4 ED 776	Conception du four Etudes ergonomiques du poste	Adaptation des modes opératoires de décrassage
	Brûlure d'un opérateur	Projection par suite d'introduction brusque dans le métal liquide (éclaboussement du métal liquide)	Empêcher les éclaboussures et leurs conséquences	GPP 5 ED 776	Moyens de secours aux brûlés Etudes ergonomiques du poste	Limitation des introductions manuelles par lancer Port de la protection adaptée Adaptation des modes opératoires d'enfournement
		Explosion par suite de présence d'eau, d'humidité ou de pollution chimique	Enfourner des produits exempts d'humidité et/ou de pollution chimique	GPP 1 GPP 4	Moyens de secours aux brûlés Conditions de stockage des produits Eloignement	Formation complémentaire des opérateurs Modes opératoires de chargement Port de la protection adaptée
		Explosion due à l'introduction d'une poudre de granulométrie trop fine		ED 335		Utilisation de granulés

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Manutention manuelle.

FG 2 – Produit P9 : Produit de poids réduit

D – Manutention manuelle. Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Manutention manuelle.

FG 2 – Produit P10 : Pièce d'outillage

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A1 - Ponts, potences et portiques équipés d'élingues (1)						
	Ecrasement	Ripage par mauvaise préhension	Assurer un positionnement correct des élingues			Respecter le plan d'élingage
		Rupture de l'élingage	Limiter les effets de la rupture			Vérification périodique des accessoires
	Piqûres	Contact avec des élingues défectueuses	Mettre à disposition des élingues en état		Protection individuelle	Vérification périodique des élingues
A2 - Ponts, potences et portiques avec palonnier équipé (1)						
	Heurt et coincement d'un membre ou du corps	Mouvement incontrôlé de la charge	Maîtrise du palonnier Equilibrage de la charge	C3 M 09 90 C3 M 10 91	Conception et choix du palonnier	Guidage du palonnier Application du plan d'élingage Formation du personnel
		Rupture d'élingue	Mettre à disposition des élingues en état			Vérification périodique des élingues
	Piqûres	Contact avec des élingues défectueuses	Mettre à disposition des élingues en état		Protection individuelle	Contrôle périodique
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1) **D - Manutention manuelle** (1)						
	Heurt ou coincement	Chute de la charge	Centrer et maintenir centrée la charge			Formation des caristes à l'équilibrage de la charge

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques ou Chariots, engins spéciaux ou Manutention manuelle.

FG 2 – Produit P11 : Produit massif de récupération

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A1 - Ponts, potences et portiques équipés d'élingues (1)						
	Ecrasement	Ripage par mauvaise préhension	Assurer un positionnement correct des élingues			Respecter le plan d'élingage
		Rupture de l'élingage	Limiter les effets de la rupture			Vérification périodique des accessoires
	Piqûres	Contact avec des élingues défectueuses	Mettre à disposition des élingues en état		Protection individuelle	Vérification périodique des élingues
	Explosion	Chute du produit sur un métier voisin en cours de coulée	Empêcher la présence du produit au-dessus d'un métier en cours de coulée			

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A2 - Ponts, potences et portiques avec palonnier équipé (1)						
	Heurt et coincement d'un membre ou du corps	Mouvement incontrôlé de la charge	Maîtrise du palonnier Equilibrage de la charge	C3 M 09 90 C3 M 10 91	Conception et choix du palonnier	Guidage du palonnier Application du plan d'élingage Formation du personnel
		Rupture d'élingue	Mettre à disposition des élingues en état			Vérification périodique des élingues
	Piqûres	Contact avec des élingues défectueuses	Mettre à disposition des élingues en état		Protection individuelle	Contrôle périodique
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Heurt ou coincement	Chute de la charge	Centrer et maintenir centrée la charge			Formation des caristes à l'équilibrage de la charge

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques ou Chariots, engins spéciaux.

FONCTIONS GROUPÉES FG 3 : PARACHEVEMENT - CONDITIONNEMENT

Produit P1 : Produit massif

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A2 - Ponts, potences et portiques avec palonnier équipé (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Inefficacité de la préhension entraînant un glissement de la charge de billettes	Garantir la préhension		Utilisation d'élingues en acier gainées caoutchouc	Interdiction d'utiliser des chaînes sur les billettes non homogénéisées
A3 - Ponts, potences et portiques équipés de pinces (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Inefficacité du serrage du fait d'un matériel inadapté	Garantir le serrage	ED 561	Inscrire les limites d'utilisation : format, poids	Formation et habilitation du personnel Sélection du matériel approprié et préconisé (limites d'utilisation des pinces)
		Défaut de serrage	Garantir le serrage		Verrouillage de sécurité Indicateur de verrouillage	Contrôle préventif Vérification périodique
		Préhension défectueuse du produit	Garantir le serrage	ED 561	Indicateur de positionnement du pont	
		Défaillance matérielle d'un élément de l'accessoire	Rechercher les défectuosités	ED 561		Vérification initiale et périodique

FG 3 – Produit P1 *(suite)*

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement d'un opérateur au sol	Chute partielle ou totale par déport de la charge	Centrer et maintenir centrée la charge			Formation des caristes à l'équilibrage de la charge
		Heurt d'un obstacle et chute de la charge a) Obstacle permanent b) Obstacle temporaire	Supprimer ou éviter les obstacles qu'on ne peut maîtriser	GPP 5	Conception et entretien des pistes ou zones d'évolution	Organisation du travail
	Heurt d'un opérateur au sol	Gabarit de la charge transportée	Maîtriser le transport de la charge et organiser la coactivité	GPP 5	Conception des pistes ou zones d'évolution	
B5 - Chariots automoteurs équipés de fourches latérales (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires les différents produits	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse
	Heurt d'un opérateur au sol	Encombrement déporté particulier de la charge	Organiser la coactivité	GPP 5	Conception des pistes et des zones d'évolution	Formation du personnel
		Heurt d'un obstacle et chute de la charge a) Obstacle permanent b) Obstacle temporaire	Supprimer ou éviter les obstacles qu'on ne peut maîtriser	GPP 5	Conception et entretien des pistes et des zones d'évolution	Organisation du travail

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques ou Chariots, engins spéciaux.

FG 3 – Produit P2 : Produit massif, instable lors de la manutention

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A3 - Ponts, potences et portiques équipés de pinces (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Inefficacité du serrage du fait d'un matériel inadapté	Garantir le serrage	ED 561	Inscrire les limites d'utilisation : format, poids	Formation et habilitation du personnel Sélection du matériel approprié et préconisé (limites d'utilisation des pinces)
		Défaut de serrage	Garantir le serrage		Verrouillage de sécurité Indicateur de verrouillage	Contrôle préventif Vérification périodique
		Préhension défectueuse du produit	Garantir le serrage	ED 561	Indicateur de positionnement du pont	
		Défaillance matérielle d'un élément de l'accessoire	Rechercher les défectuosités	ED 561		Vérification initiale et périodique
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement d'un opérateur au sol	Chute partielle ou totale de la charge induite par des résidus de lubrification	Maîtriser la lubrification			Réglage de la lubrification de coupe

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques ou Chariots, engins spéciaux.

FG 3 – Produit P3 : Produit en vrac en benne

B2 – Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur). Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 3 – Produit P4 : Produit pulvérulent

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B2 - Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur) (1)						
	Inhalation ou brûlure ou corps étranger dans l'œil par envolement du produit transporté	Vitesse excessive, courant d'air ou coup de vent Choc lors du roulement	Conserver le produit transporté dans la benne		Conception de la benne Etat des pistes	Conduite du chariot Choix de benne adaptée

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 3 – Produits P5 : Produit mince enroulé ou en fagot

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A4 - Ponts, potences et portiques équipés de cés (1) **ou** **A6 – Ponts, potences et portiques équipés de pince à bobine** (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Défaillance de l'accessoire	Rechercher les défectuosités	ED 561		Vérification initiale et périodique
		Inefficacité de la préhension entraînant un glissement	Garantir la préhension		Verrouillage de sécurité Indicateur de verrouillage	Formation du personnel
		Usure excessive de l'ergot du cé	Garantir le blocage			Vérification périodique (bon état de l'ergot)
		Rupture du cerclage de la charge	Maintenir solidaires les spires	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1) **ou** **B3 - Chariots automoteurs équipés de racles et d'éperons** (1)						
	Ecrasement par chute de produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires les spires	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse Palettisation, houssage
		Jeu anormal de l'éperon	Garantir la stabilité de la charge			Vérification initiale et périodique

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potence et portiques ou Chariots, engins spéciaux.

FG 3 – Produit P 9 : Produit de poids réduit / Produit P 10 : Pièce d'outillage

A1 – Ponts, potences et portiques équipés d'élingues ; B 1 – Chariots automoteurs à fourches ; D – Manutention manuelle. Risques non spécifiques : cf. fiches générales.

FG 3 – Produit P11 : Produit massif de récupération

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement d'un opérateur au sol	Chute partielle ou totale de la charge constituée d'empilage de produits	Stabiliser la charge			Améliorer l'écrémage pour obtenir une surface plane Limiter le nombre de bols dans l'empilage transporté

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux

FG 3 – Produit P12 : Produit long disposé en nappe

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A2 - Ponts, potences et portiques avec palonnier équipé (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Inefficacité de la préhension entraînant un glissement de la charge de billettes	Garantir la préhension		Utilisation d'élingues en acier gainées caoutchouc	Interdiction d'utiliser des chaînes sur les billettes non homogénéisées
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires les différents produits	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse
	Heurt d'un opérateur au sol	Gabarit de la charge transportée	Maîtriser le transport de la charge Organiser la coactivité	GPP 5	Conception des pistes ou zones d'évolution	
B5 - Chariots automoteurs équipés de fourches latérales (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires les différents produits	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse
	Heurt d'un opérateur au sol	Encombrement déporté particulier de la charge	Organiser la coactivité	GPP 5	Conception des pistes et des zones d'évolution	Formation du personnel
		Heurt d'un obstacle et chute de la charge a) Obstacle permanent b) Obstacle temporaire	Supprimer ou éviter les obstacles qu'on ne peut maîtriser	GPP 5	Conception et entretien des pistes et des zones d'évolution	Organisation du travail

FG 3 – Produit P13 : Produit en fardeau ou en pile

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement d'un opérateur au sol	Rupture ou relâchement du cerclage de la charge	Maintenir solidaires les différents produits	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques ou Chariots, engins spéciaux.

FONCTIONS GROUPÉES FG 4 : STOCKAGE - EXPÉDITION

Produit P1 : Produit massif

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
A2 - Ponts, potences et portiques avec palonnier équipé (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Inefficacité de la préhension entraînant un glissement de la charge de billettes	Garantir la préhension		Utilisation d'élingues en acier gainées caoutchouc	Interdiction d'utiliser des chaînes sur les billettes non homogénéisées
A3 - Ponts, potences et portiques équipés de pinces (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Inefficacité du serrage du fait d'un matériel inadapté	Garantir le serrage	ED 561	Inscrire les limites d'utilisation : format, poids	Formation et habilitation du personnel Sélection du matériel approprié et préconisé (limites d'utilisation des pinces)
		Défaut de serrage	Garantir le serrage		Verrouillage de sécurité Indicateur de verrouillage	Contrôle préventif Vérification périodique
		Préhension défectueuse du produit	Garantir le serrage	ED 561	Indicateur de positionnement du pont	
		Défaillance matérielle d'un élément de l'accessoire	Rechercher les défectuosités	ED 561		Vérification initiale et périodique
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement d'un opérateur au sol	Chute partielle ou totale par déport de la charge	Centrer et maintenir centrée la charge			Formation des caristes à l'équilibrage de la charge
		Heurt d'un obstacle et chute de la charge a) Obstacle permanent b) Obstacle temporaire	Supprimer ou éviter les obstacles qu'on ne peut maîtriser	GPP 5	Conception et entretien des pistes ou zones d'évolution	Organisation du travail
	Heurt d'un opérateur au sol	Gabarit de la charge transportée	Maîtriser le transport de la charge et organiser la coactivité	GPP 5	Conception des pistes ou zones d'évolution	
B5 - Chariots automoteurs équipés de fourches latérales (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires les différents produits	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse

	Heurt d'un opérateur au sol	Encombrement déporté particulier de la charge	Organiser la coactivité	GPP 5	Conception des pistes et des zones d'évolution	Formation du personnel
		Heurt d'un obstacle et chute de la charge a) Obstacle permanent b) Obstacle temporaire	Supprimer ou éviter les obstacles qu'on ne peut maîtriser	GPP 5	Conception et entretien des pistes et des zones d'évolution	Organisation du travail

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Ponts, potences et portiques ou Chariots, engins spéciaux.

FG 4 – Produit P3 : Produit en vrac en benne

B2 – Chariots automoteurs à fourche équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur). Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Chariots, engins **spéciaux.**

FG 4 – Produit P 4 : Produit pulvérulent

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B2 - Chariots automoteurs à fourches équipés d'un conditionnement (benne, benne sur pousseur ou rotateur) (1)						
	Inhalation ou brûlure ou corps étranger dans l'œil par envolement du produit transporté	Vitesse excessive, courant d'air ou coup de vent Choc lors du roulement	Conserver le produit transporté dans la benne		Conception de la benne Etat des pistes	Conduite du chariot Choix de benne adaptée

FG 4 – Produit P5 : Produit mince enroulé ou en fagot

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires les spires	ED 266		Utiliser les cerclages (agraphes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse Palettisation, houssage

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 4 – Produit P6 : Produit mince non enroulé

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires et alignés les produits minces	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse Palettisation, houssage

FG 4 – Produit P 9 : Produit de poids réduit

D – Manutention manuelle. Risques non spécifiques : cf. fiches générales

FG 4 – Produit P10 : Pièce d'outillage

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Heurt ou coincement	Chute de la charge	Centrer et maintenir centrée la charge			Formation des caristes à l'équilibrage de la charge

FG 4 – Produit P11 : Produit massif de récupération

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement d'un opérateur au sol	Chute partielle ou totale de la charge constituée d'empilage de produits	Stabiliser la charge			Améliorer l'écrémage pour obtenir une surface plane

(1) Risques non spécifiques cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

FG 4 – Produit P12 : Produit long disposé en nappe

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires les différents produits	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse
	Heurt d'un opérateur au sol	Gabarit de la charge transportée	Maîtriser le transport de la charge Organiser la coactivité	ED 715 GPP 5	Conception des pistes ou zones d'évolution	Plan de circulation
B5 - Chariots automoteurs équipés de fourches latérales (1)						
	Ecrasement par chute du produit	Rupture du cerclage	Maintenir solidaires les différents produits	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse
	Heurt d'un opérateur au sol	Gabarit de la charge transportée	Maîtriser le transport de la charge Organiser la coactivité	ED 715 GPP 5	Conception des pistes et des zones d'évolution	Plan de circulation
		Heurt d'un obstacle et chute de la charge		ED 715	Conception des pistes et des zones d'évolution	Plan de circulation

FG 4 – Produit P13 : Produit en fardeau ou en pile

Equipements et accessoires	Risques	Causes	Objectifs de prévention	Documents de référence	Recommandations Equipements aménagements	Recommandations Procédures modes opératoires
B1 - Chariots automoteurs à fourches (1)						
	Ecrasement d'un opérateur au sol	Rupture ou relâchement du cerclage de la charge	Maintenir solidaires les différents produits	ED 266		Utiliser les cerclages (agrafes, feuillards) préconisés Vérification périodique de la cercleuse
	Ecrasement d'un aide	Mise en place de chevron lors du chargement de piles	Organiser la coactivité	ED 610	Outillage adapté	Maîtriser le mode opératoire

(1) Risques non spécifiques : cf. fiches générales – Chariots, engins spéciaux.

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SÉCURITÉ
30, rue Olivier-Noyer, 75680 Paris cedex 14

Tiré à part des Cahiers de notes documentaires, 3e trimestre 1995, n° 160 - ND 2000 - N° CPPAP 804 AD/PC/DC du 14-03-85

Directeur de la publication : D. MOYEN
ISSN 0007-9952 - ISBN 2-7389-0487-4

JOUVE - Paris